

ПОЛУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ О НАНОРЕЛЬЕФЕ НА ОСНОВЕ ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

А.М. Евтухов

В настоящей работе использовалась гипотеза, что большинство поверхностей в природе имеет фрактальную природу [1], из-за чего для описания таких объектов уже нельзя использовать такие базовые понятия геометрии, как длина, площадь или объём, и многие физические свойства у объектов с фрактальной природой приходится выражать через такую величину, как фрактальная размерность.

При сканировании атомным силовым микроскопом (АСМ) мы получаем, как правило, только набор высот нанорельефа. Это даёт немного информации, если перед нами стоит задача идентификации исследуемого материала. Однако для этой цели можно привлечь сравнение фрактальных чисел материалов. Поэтому важно умение точно определять фрактальную размерность. Фрактальная размерность вычисляется на основе измеренных высот рельефа, в первоначальное измерение которых закладывается ошибка, связанная с тем, что остриё зонда, при помощи которого производят измерения, представляет собой объект ненулевой ширины и конечной высоты. Целью данного исследования было определение того, можно ли пренебречь данными погрешностями при определении фрактального числа поверхности, и, тем самым, можно ли использовать фрактальное число как дополнительную информацию о нанорельефе.

Исследования проводились с использованием АСМ-изображений, предоставленных лабораторией “Микромеханика поверхности” ИММС НАНБ, и полученных при помощи атомно-силового микроскопа “Нанотоп-203”. Была создана программа, которая вычисляла фрактальные числа у исходного рельефа, и у рельефа, преобразованного с учётом формы острия зонда [2]. При сравнении получившихся фрактальных чисел был сделан вывод о том, что искажения, вносимые в рельеф формой зонда, практически не сказываются на фрактальной размерности рельефа и ими можно пренебречь.

Литература:

1. Федер Е. Фракталы / Пер. с англ. Ю.А. Данилова, А. Шукурова. – М.: Мир, 1991. – 260 с.
2. Villarubia J.S. Algorithms for Scanned Probe Microscope Image Simulation, Surface Reconstruction and Tip Estimation // J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol. 102, 425 (1997).